DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2023

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte **10 pages** numérotées de la page **1/10 à la page 10/10.**

ATTENTION : ANNEXE pages 9/10 et 10/10 à rendre avec la copie

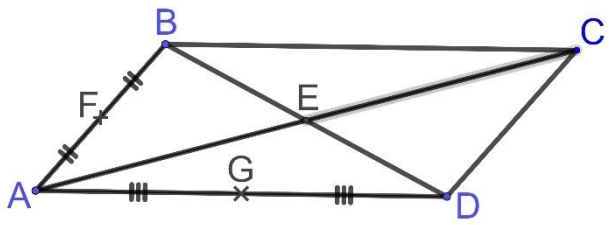
L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'utilisation de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite

EXERCICE 1 : QCM (15 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chaque question, **une seule des trois réponses proposées est exacte**.
Sur la copie, indiquer le numéro de la question et la réponse A, B ou C choisie.
Aucune justification n'est demandée.
Aucun point ne sera enlevé en cas de mauvaise réponse.

	Questions	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1	D'après des chercheurs, la probabilité qu'une personne subisse une attaque mortelle par un requin au cours de sa vie, est de …	$2{,}7 \times 10^{-7}$	$2{,}7 \times 10^{0}$	$2{,}7 \times 10^{7}$
2	$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} \times \frac{7}{4} = \cdots$	$-\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{7}{20}$
3	Sur un site, un pantalon est vendu 60 € au lieu de 80 €. Le pourcentage de réduction est ...	20%	25%	75%
4	ABCD est un parallélogramme de centre E.  L'homothétie de centre A qui transforme B en F …	a pour rapport 2.	transforme G en D.	transforme C en E.
5	La médiane de la série ci-dessous est … 11 – 17 – 8 – 14 – 3 – 20 – 5 – 10 – 12	3	5	11

EXERCICE 2 : Paniers de légumes (18 points)

José, un agriculteur vivant dans la commune du Mont-Dore, veut préparer des paniers de légumes bio pour ses clients.

Il a déjà récolté 39 salades, 78 carottes et 51 aubergines.

Il veut que tous les paniers aient la même composition et utiliser tous les légumes.

La décomposition de 39 en produit de facteurs premiers est : 3×13.

1) a) Décomposer en facteurs premiers les nombres 78 et 51.

   b) En déduire le nombre de paniers **maximum** que José peut préparer.

   c) Combien de salades, de carottes et d'aubergines y aurait-il dans chaque panier ?

Finalement, José décide de préparer 13 paniers.

2) a) Combien d'aubergines ne seront pas utilisées ? **Justifier votre réponse**.

   b) Combien doit-il cueillir au minimum d'aubergines supplémentaires pour pouvoir toutes les utiliser ?

José souhaite que ses 13 paniers contiennent également des tomates.
Il estime qu'il en a entre 110 et 125 prêtes à être récoltées.

3) Combien doit-il en cueillir au maximum pour éviter les pertes et pour que chaque panier ait toujours la même composition ?
   Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte.

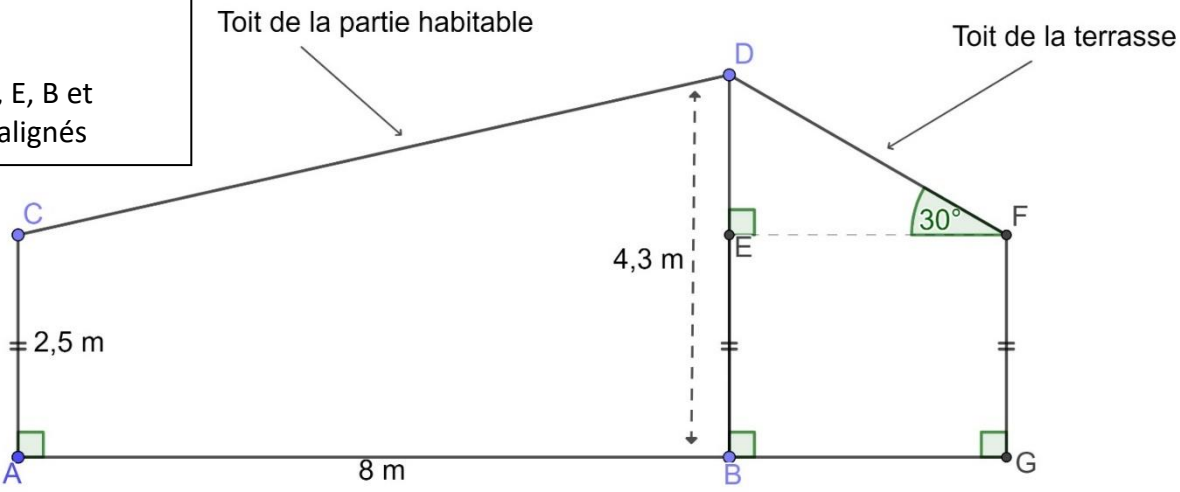
EXERCICE 3 : Isolation (18 points)

Matthieu souhaite isoler la toiture de sa maison. Il compte utiliser de la laine de roche pour le toit de sa terrasse et de la ouate de cellulose pour le toit de la partie habitable.

Pour savoir quelles quantités de matériaux acheter, il doit effectuer des calculs.
Il a noté sur un plan de sa maison ci-dessous (vue de profil), toutes les mesures qu'il connait :

On donne :
AC = 2,5 m
AB = 8 m
BD = 4,3 m
$\widehat{EFD} = 30°$
Les points D, E, B et A, B, G sont alignés

Le plan n'est pas à l'échelle



1) Justifier que DE = 1,8 m.

2) Montrer que la longueur DF du toit de la terrasse est égale à 3,6 m.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

On considère que :
- le toit de la terrasse est un rectangle de longueur 12 m et de largeur 3,6 m ;
- un rouleau de laine de roche couvre 6 m^2.

3) Déterminer le nombre de rouleaux de laine de roche qu'il doit acheter pour le toit de sa terrasse.

4) Montrer que la longueur CD du toit de la partie habitable est égale à 8,2 m.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

On considère que :
- le toit de la partie habitable est un rectangle de longueur 12 m et de largeur 8,2 m ;
- Matthieu souhaite installer de la ouate de cellulose sur une épaisseur de 10 cm ;
- la densité de la ouate de cellulose est de 40 kg/m^3.

5) Déterminer la masse, en kg, de ouate de cellulose qu'il doit acheter pour le toit de la partie habitable.
Toute trace de recherche, même non aboutie, sera prise en compte.

EXERCICE 4 : Les roches de la Ouaïème (13 points)

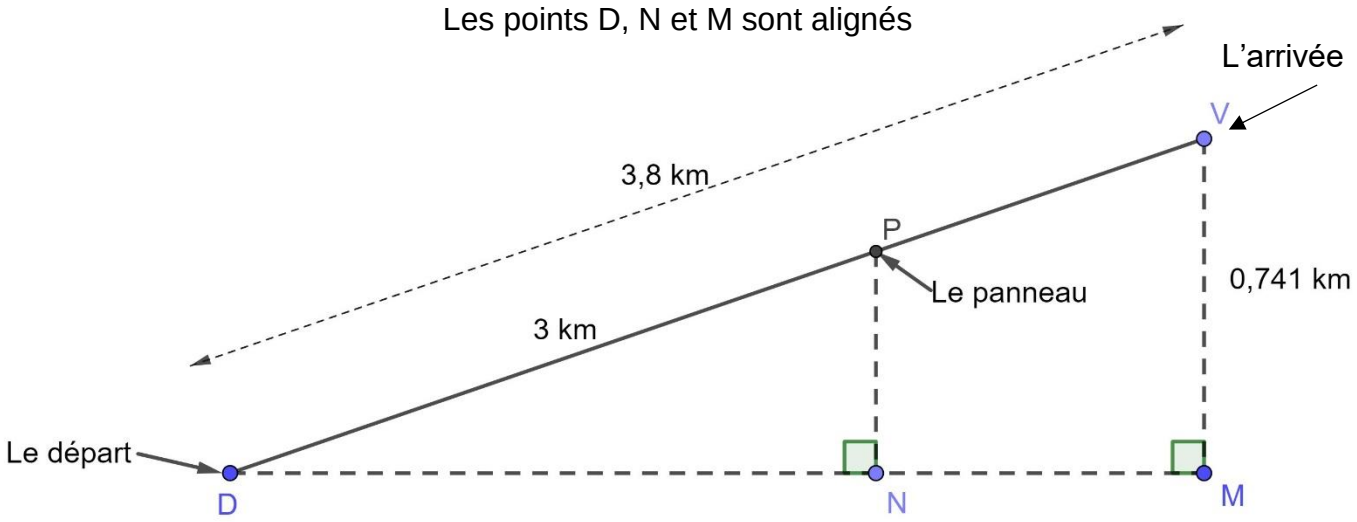
A quelques kilomètres au nord du village de Hienghène, se trouve une des plus belles randonnées de Nouvelle-Calédonie appelée « les roches de la Ouaïème ».

Le départ se situe au niveau de la mer près d'une plage de sable blanc. Le sentier grimpe le long d'un versant de montagne et atteint un point de vue imprenable sur le Mont Panié et le lagon.

Voici quelques informations pratiques sur cette randonnée :

Durée estimée (Aller simple)	2 h 30 min
Distance (Aller simple)	3,8 km
Altitude	min : 0 m / max : 741 m

On considère que la pente de la montagne est rectiligne.
On a schématisé le parcours [DV] de la randonnée par la figure ci-dessous :



Fabienne s'est engagée sur ce parcours en partant du point D.
Au bout de 2 heures, elle arrive au panneau P indiquant qu'elle a déjà parcouru 3 km.

1) Justifier que les droites (PN) et (VM) sont parallèles.

2) Déterminer à quelle altitude PN se trouve Fabienne lorsqu'elle se situe au panneau P.
Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.

3) A quelle vitesse moyenne, en km/h, a-t-elle parcouru le trajet [DP] ?

Sur la fin du parcours [PV], Fabienne marche à une vitesse moyenne de 1,2 km/h.
On rappelle que la durée de l'aller simple est estimée à 2 h 30 min.

4) A-t-elle dépassé cette durée ?
Justifier en faisant apparaître les différentes étapes.

EXERCICE 5 : Fonctions (20 points)

1) a) La fonction *f*, dont la représentation graphique est en **annexe page 9 sur 10** est-elle une fonction affine ? **Justifier votre réponse**.

b) A l'aide de ce graphique, compléter le tableau de valeurs de la fonction *f* sur **l'annexe page 9 sur 10**.

Parmi les trois formules suivantes, l'une correspond à l'expression de la fonction *f*.
Elle a été saisie dans la cellule B2 puis étendue dans la cellule C2 du tableau de **l'annexe page 9 sur 10**.

= B1 + 3	= (B1 + 3)*(B1 – 1)	= SOMME(B1 : G1)

c) Noter la bonne formule sur votre copie.

2) On considère la fonction affine *g* définie par $g(x) = 2x + 1$

a) Calculer l'image de -2 par la fonction *g*.

b) Calculer *g*(3).

c) Déterminer l'antécédent de 2 par la fonction *g*.

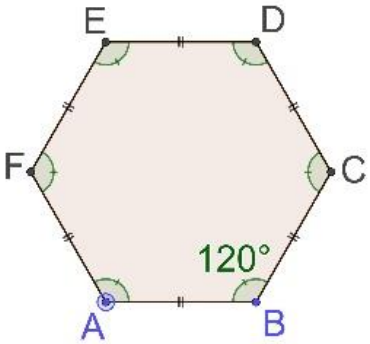
d) Tracer, sur le graphique de **l'annexe page 9 sur 10**, la représentation graphique de la fonction *g.*

3) L'expression de la fonction f ci-dessus est $f(x) = (x + 3)(x - 1)$.

a) Développer et réduire l'expression $(x + 3)(x - 1)$.

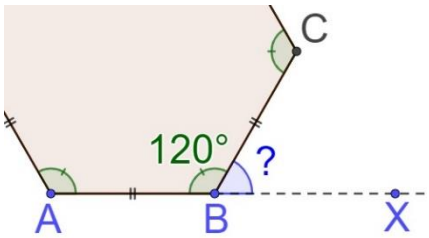
b) Pour quelle(s) valeur(s) de x, a-t-on $f(x) = g(x)$?

EXERCICE 6 : Hexagone régulier (16 points)



Un hexagone régulier est un polygone à 6 côtés de même longueur et dont tous les angles mesurent 120°. Les hexagones réguliers se retrouvent fréquemment dans la nature, notamment dans les ruches d'abeilles.

1) a) Calculer la mesure de l'angle $\widehat{XBC}$ dans la figure ci-dessous.



Les points A, B et X sont alignés.

b) Sur l'**annexe page 10 sur 10**, compléter les deux informations manquantes du bloc Hexagone pour qu'il trace un hexagone régulier.

Rappel : *s'orienter à 90° permet au lutin de se déplacer vers la droite.*

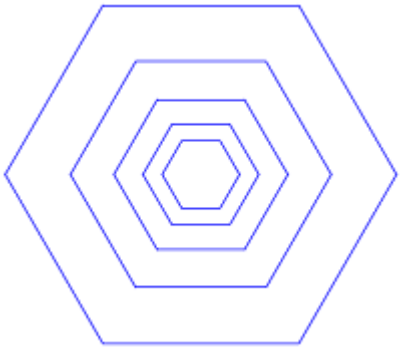
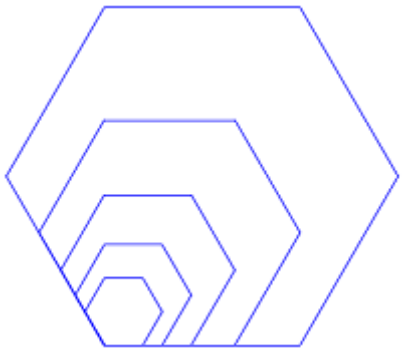
2) On considère le script ci-contre qui utilise le bloc Hexagone de l'**annexe page 10 sur 10** :

a) Combien d'hexagones réguliers ce script trace-t-il ?

b) Quelle est la longueur des côtés du 1er hexagone régulier tracé ?

c) Quelle est la longueur des côtés du 2ème hexagone régulier tracé ?

d) Parmi les dessins ci-dessous, lequel correspond à ce script ?

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3
		

ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : *session :*

Examen ou Concours :

Série :

Epreuves/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : *N° du candidat :*

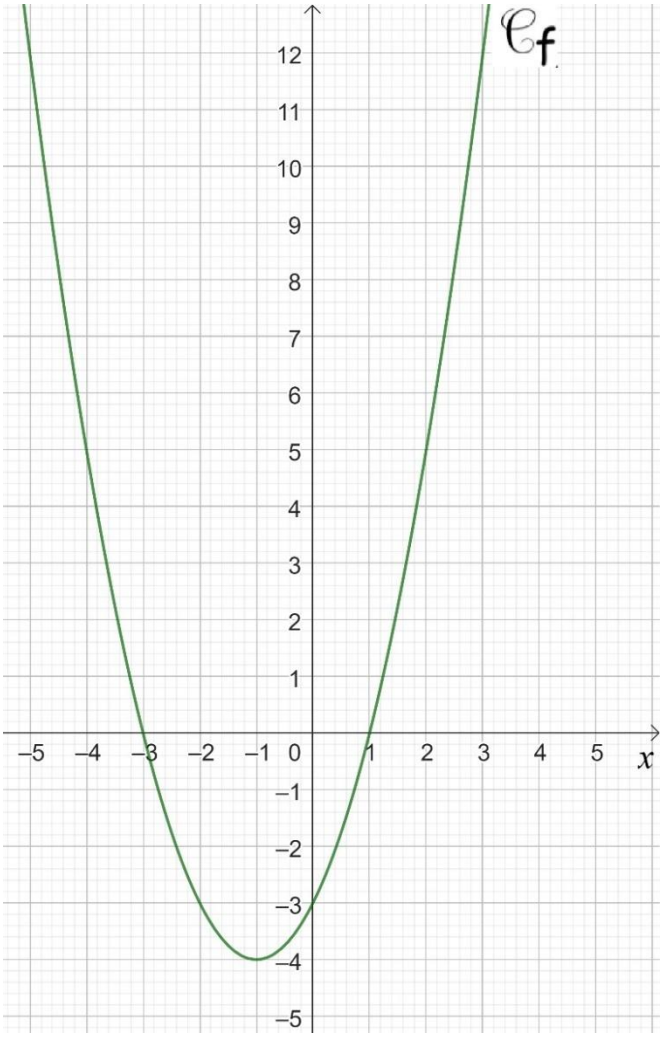
Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 5 : Questions 1) et 2) d)



Exercice 5 : Question 1) b)

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-3	-2	-1	0	1	2
2	$f(x)$	0	-3	...	...	...	...

N° ... / ...

ECRIRE DANS CE CADRE

Académie : *session :*

Examen ou Concours :

Série :

Epreuves/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : *N° du candidat :*

Né(e) le :

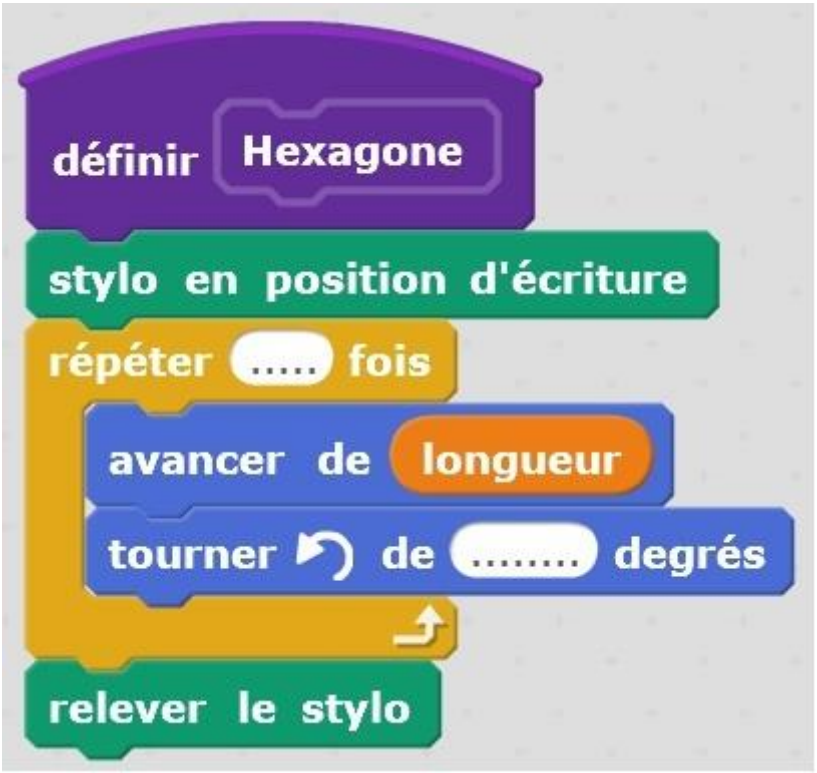
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 6 : Question 1) b)

Bloc Hexagone



N°
... / ...

BREVET 2023 — Mathématiques — Nouvelle-Calédonie

Jeudi 7 décembre 2023

Série générale

Correction

Cette correction est rédigée à des fins pédagogiques et didactiques. Il n'est pas demandé au candidat de justifier le raisonnement en donnant autant de détails. De nombreux commentaires ont été ajoutés pour aider à la préparation à cette épreuve. Il est même régulièrement proposé plusieurs alternatives pour une même réponse. Une seule réponse est attendue de la part du candidat. Pour la même raison, même quand le sujet indique explicitement que le raisonnement ne doit pas être justifié, des explications complémentaires ont été fournies.

Exercice n° 1 — Correction

Probabilités — Fractions — Pourcentages — Parallélogramme — Homothétie — Médiane

(15 points)

1. On sait qu'une probabilité est un nombre compris entre 0 et 1.

$2,7 \times 10^{-7} = 0,000\,000\,27$ soit $\dfrac{27}{100000000}$, 27 « chances »sur cent millions.

$2,7 \times 10^{0} = 2,7$: ce n'est pas une probabilité car c'est supérieur à 1.

$2,7 \times 10^{7} = 27\,000\,000$: supérieur à 1.

Question 1 — Réponse A

2. $\dfrac{3}{5} - \dfrac{2}{5} \times \dfrac{7}{4} = \dfrac{3}{5} - \dfrac{2 \times 7}{5 \times 4} = \dfrac{3}{5} - \dfrac{14}{20} = \dfrac{3 \times 4}{5 \times 4} - \dfrac{14}{20} = \dfrac{12}{20} - \dfrac{14}{20} = -\dfrac{2}{20} = -\dfrac{1}{10}$

Question 2 — Réponse A

*Attention à la priorité opératoire, la multiplication est prioritaire et en cas d'oubli on arrive à la **Réponse C**.*

3. On peut présenter ces grandeurs dans un tableau. Le prix initial, la réduction et le prix réduit sont des grandeurs proportionnelles.

Prix	80 €	100 €
Réduction	20 €	$\dfrac{20\text{ €} \times 100\text{ €}}{80\text{ €}} = 25\text{ €}$
Nouveau prix	60 €	$\dfrac{60\text{ €} \times 100\text{ €}}{80\text{ €}} = 75\text{ €}$

Le pourcentage de réduction est donc de 25 %.

Question 3 — Réponse B

4. En utilisant le codage de la figure, on remarque que F est le milieu de $[AB]$. Cette homothétie transforme B en F. Ainsi le rapport de cette homothétie vaut 0,5. Elle réduit la taille de la figure.
Elle ne peut donc pas transformer G en D mais plutôt D en G.

Question 4 — Réponse C

5. Calculons cette médiane en triant ces nombres dans l'ordre croissant. Il y a 9 termes, donc la médiane est la cinquième valeur car $9 = 4 + 1 + 4$.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

3 ; 5 ; 8 ; 10 ; **11** ; 12 ; 13 ; 14 ; 17

Question 5 — Réponse C

Exercice n° 2 — Correction

Arithmétique — Diviseurs — Multiples (18 points)

1.a.

78	2
39	3
13	13
1	

$78 = 2 \times 3 \times 13$

51	3
17	17
1	

$51 = 3 \times 17$

1.b. On a $39 = 3 \times 13$, $78 = 2 \times 3 \times 13$ et $51 = 3 \times 17$.
On cherche un diviseur commun, le plus grand possible.

On constate que 3 est le plus grand diviseur commun. José pourra faire 3 paniers.

1.c. On a $39 = 3 \times 13$, $78 = 3 \times 26$ et $51 = 3ă \times 17$.

José pourra faire 3 paniers contenant chacun 13 salades, 26 carottes et 17 aubergines.

2.a. 13 est un diviseur commun à 39 et 78, c'est même le plus grand puisque $39 = 13 \times 3$ et que $78 = 13 \times 6$.
En divisant 51 par 13 on arrive à $51 = 13 \times 3 + 12$.

En faisant 13 paniers, il restera 12 aubergines.

2.b. Considérons les multiples de 13 : $13 \times 1 = 13$, $13 \times 2 = 26$, $13 \times 3 = 39$, $13 \times 4 = 52$.

José a 51 aubergines, il lui en manque 1 pour en avoir 52 qui est aussi un multiple de 13.

3. Il faut déterminer les multiples de 13 compris entre 110 et 125.

En divisant 110 par 13 on obtient : $110 = 13 \times 8 + 6$.
Le nombre $13 \times 9 = 117$ est un multiples de 13 qui convient. On remarque que $13 \times 10 = 130$ n'est pas dans l'intervalle choisi.

José doit cueillir 117 tomates au maximum pour ne pas avoir de perte.

Exercice n° 3 — Correction

Trigonométrie — Rectangle — Théorème de Pythagore — Aire — Volume du pavé droit — Densité (20 points)

1. D'après le codage, $CA = BE = 2{,}5\,\text{m}$. Or B, D et E sont alignés donc $DE = BD - BE = 4{,}3\,\text{m} - 2{,}5\,\text{m} = 1{,}8\,\text{m}$.

2. Dans le triangle DEF, rectangle en E, on connaît la mesure de l'angle $\widehat{EFD} = 30°$ et la mesure du côté opposé à l'angle $\widehat{EFD}$, $DE = 1{,}8\,\text{m}$.
On cherche la mesure DF de l'hypoténuse. Nous allons donc utiliser le sinus de l'angle.

$\sin 30° = \dfrac{DE}{DF} = \dfrac{1{,}8\,\text{m}}{DF}$ ainsi $DF = \dfrac{1{,}8\,\text{m}}{\sin 30°} = 3{,}6\,\text{m}$

3. Il faut calculer l'aire du rectangle de longueur 12 m et de largeur 3,6 m qui modélise le toit.

$\text{Aire}_{Toit} = 12\,\text{m} \times 3{,}6\,\text{m} = 43{,}2\,\text{m}^2$

D'après le document, il faut un rouleau pour $6\,\text{m}^2$, comme $43{,}2\,\text{m}^2 \div 6\,\text{m}^2 = 7{,}2$, il faut 8 rouleaux de laine de roche.

4. Considérons le quadrilatère $ABEC$. Il possède deux angles droits, en A et en B.
On sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite, alors ces droites sont parallèles entre elles.**

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Par conséquent, $(CA)//(EB)$.

Comme les côtés $[CA]$ et $[EB]$ du quadrilatère sont parallèles et de même longueur, et comme on sait que **si un quadrilatère non croisé a deux côtés opposés parallèles et de même longueur alors c'est un parallélogramme**, alors $ABEC$ est un parallélogramme.

Enfin, $ABEC$ est un parallélogramme ayant deux angles droit, et on sait que **si un parallélogramme a un angle droit alors c'est un rectangle**, on en conclut que $ABEC$ est un rectangle.

Cela paraît un peu long, mais il me semble que rien n'indique que (CE)ă ⊥ (DE) sans avoir prouvé au préablable que $ABEC$ est un rectangle. On en sait même pas si C, E et F sont alignés.

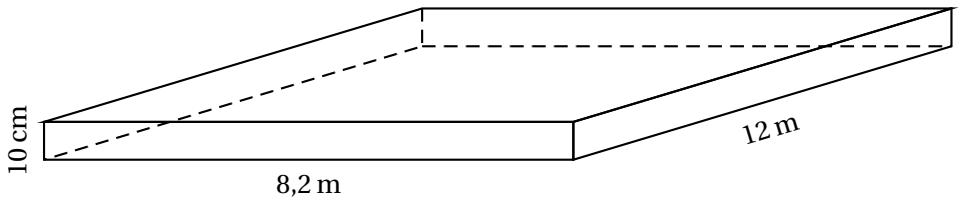
Dans le triangle DEC rectangle en E,
D'après **le théorème de Pythagore** on a :

$$ED^2 + EC^2 = CD^2$$
$$1,8^2 + 8^2 = CD^2$$
$$3,24 + 64 = CD^2$$
$$CD^2 = 67,24$$
$$CD = \sqrt{67,24}$$
$$CD = 8,2$$

La longueur $CD = 8,2\,\text{m}$.

5. Il faut calculer l'aire du rectangle représentant le toit de la partie habitable : $textAire = 8,2\,\text{m} \times 12\,\text{m} = 98,4\,\text{m}^2$.

La ouate de cellulose est installée sur ce toit sur une épaisseur de 10 cm.
Elle forme ainsi un pavé droit qui ressemble vaguement à cela :



Le volume de ce pavé droit mesure Volume = $\text{Aire}_{\text{Toit}} \times 10\,\text{cm} = 98,4\,\text{m}^2 \times 10\,\text{cm} = 98,4\,\text{m}^2 \times 0,1\,\text{m} = 9,84\,\text{m}^3$.

La densité de la ouate de cellulose vaut $40\,\text{kg/m}^3$ ce qui signifie que $1\,\text{m}^3$ pèse 40 kg.

La masse de ouate de cellulose est donc de $9,84 \times 40\,\text{kg} = 393,60\,\text{kg}$

Exercice n° 4

Correction

Théorème de Thalès — Vitesse

(13 points)

1. On constate, d'après le codage, que les droites (PN) et VM sont perpendiculaires à la même droite (DM).
Or on sait que **si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.**

Ainsi les droites (PN) et (VM) sont parallèles.

2. Les droites (PV) et (NM) sont sécantes en D.
Les droites (PN) et (VM) sont parallèles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{DN}{DM} = \frac{DP}{DV} = \frac{NP}{MV}$$

$$\frac{DN}{DM} = \frac{3\,\text{km}}{3,8\,\text{km}} = \frac{NP}{0,741\,\text{km}}$$

En utilisant la règle de trois on obtient :

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

$NP = \dfrac{0{,}741\,\text{km} \times 3\,\text{km}}{3{,}8\,\text{km}}$ d'où $NP = \dfrac{2{,}223\,\text{km}^2}{3{,}8\,\text{km}}$ et $NP \approx 0{,}535\,\text{km}$

L'altitude où se situe le panneau P est 0,535 km=535 m.

3. Fabienne a mis 2 h pour parcourir 3 km. En 1 h, soit la moitié, il parcourt 1,5 km. La vitesse moyenne est de 1,5 km/h.

4. Fabienne marche ensuite 3,8 km-3 km=0,8 km à 1,2 km/h.

La distance étant proportionnelle au temps, nous avons :

Distance	1,2 km	0,8 km
Temps	1 h =60 min	$\dfrac{0{,}8\,\text{km} \times 60\ min}{1{,}2\,\text{km}} = 40\ min$

Elle a parcouru la première partie en 2 h et la seconde en 40 min, soit 2 h 40 min en tout, ce qui dépasse la durée théorique.

Exercice n° 5 — Correction

Fonction affine — Image — Antécédent — Tableur — Représentation graphique — Équation carrée (20 points)

1.a. On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

Clairement, la représentation graphique de la fonction f n'est pas une droite, ce n'est donc pas une fonction affine.

1.b.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-3	-2	-1	0	1	2
2	f(x)	0	3	-4	-3	0	5

1.c. La première formule, **=B1+3**, modélise une fonction dont l'expression est $x+3$. Il s'agit d'une fonction affine, puisqu'elle est de la forme $ax+b$. Par conséquent, cela ne peut pas être l'expression de la fonction f.

La dernière formule, **=SOMME(B1:G1)**, correspond à la somme $(-3)+(-2)+(-1)+0+1+2=-3$. Il s'agit d'une fonction affine constante, et ce n'est pas l'expression dde la fonction f.

Par élimination, la formule cherchée est **=(B1+3)*(B1-1)**

2.a. Calculons l'image de -2, $g(-2) = 2\times(-2)+1 = -4+1 = -3$. L'image de -2 par la fonction g, $g(-2)$ est -3.

2.b. Calculons l'image de 3, $g(3) = 2\times 3+1 = 6+1 = 7$. L'image de 3 par la fonction g, $g(3)$ est 7.

2.c. Déterminer l'antécédent de 2 par la fonction g est la solution de l'équation :

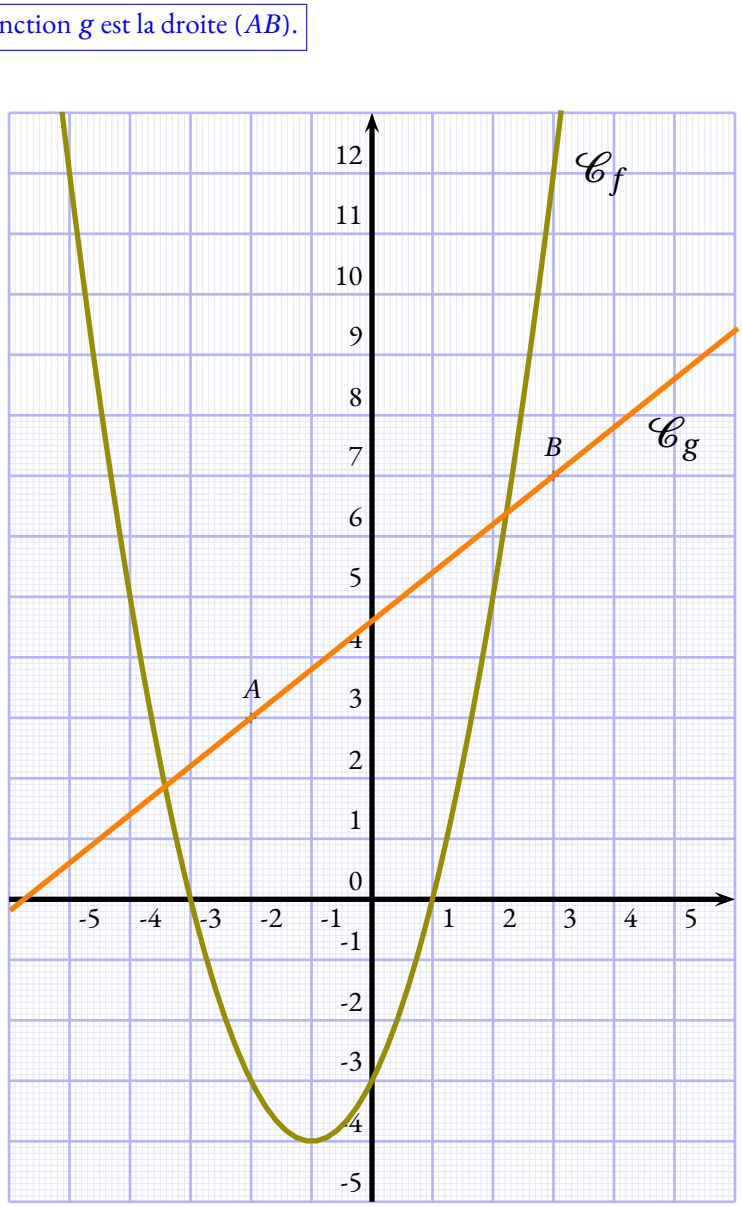
$$\begin{aligned} g(x) &= 2 \\ 2x+1 &= 2 \\ 2x+1-1 &= 2-1 \\ 2x &= 1 \\ x &= \frac{1}{2} \\ x &= 0{,}5 \end{aligned}$$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

On a bien $g(0,5) = 2 \times 0,5 + 1 = 1 + 1 = 2$, l'antécédent de 2 par g est 0,5.

2.d. On sait que la représentation graphique d'une fonction affine est une droite. Pour tracer une droite, il suffit d'avoir placé deux points. À l'aide des question **2.a.**, **2.b.** et **2.c.**, nous avons 3 points. En effet on sait que $g(-2) = -3$, $g(3) = 7$ et que $g(0,5) = 2$.
On peut par exemple placer les points $A(-2;-3$ qui correspond à $g(-2)$, $B(3;7)$ qui correspond à $g(3)$.

La représentation graphique de fonction g est la droite (AB).



3.a. Développons $f(x)$

$f(x) = (x+3)(x-1)$
$f(x) = x^2 - x + 3x - 3$

$f(x) = x^2 + 2x - 3$

3.b. Il faut résoudre l'équation suivante :

$$f(x) = g(x)$$
$$x^2 + 2x - 3 = 2x + 1$$
$$x^2 + 2x - 3 - 2x = 2x + 1 - 2x$$
$$x^2 - 3 = 1$$
$$x^2 - 3 + 3 = 1 + 3$$
$$x^2 = 4$$

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

On reconnaît une équation carrée, on sait que les solutions sont $\sqrt{4}=2$ et $-\sqrt{4}=-2$.

On peut aussi reprendre la démonstration vue en classe :

$$\begin{aligned} x^2 &= 4 \\ x^2-4 &= 4-4 \\ x^2-4 &= 0 \\ x^2-2^2 &= 0 \\ (x+2)(x-2) &= 0 \end{aligned}$$

$$(x+2)(x-2)=0$$

Un produit de facteurs est nul si et seulement si un des facteurs est nul

$$\begin{aligned} x+2 &= 0 \\ x+2-2 &= 0-2 \\ x &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-2 &= 0 \\ x-2+2 &= 0+2 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Il y a deux solutions à l'équation $f(x)=g(x)$, les nombres 2 et -2.

Exercice n° 6

Correction

Hexagone régulier — Scratch

(16 points)

1. Comme les points A, B et X sont alignés, l'angle $\widehat{ABX}$ est plat, il mesure 180°.

On a donc $\widehat{ABC}+\widehat{CBX}=180°$ ce qui signifie que $120°+\widehat{CBX}=180°$, d'où $\widehat{CBX}=180°-120°=60°$

Cela revient à dire que les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{CBX}$ sont complémentaires, leur somme vaut 180°.

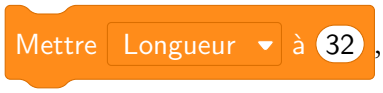
1.b.

2.a. On remarque le code

.

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Ce script trace 5 hexagones.

2.b. Au départ, 

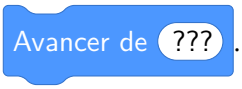
, le premier hexagone mesure 32 pixels.

2.c. La ligne,

, indique qu'à chaque étape, la longueur de l'hexagone est multipliée par 1,5.

Ainsi, La longueur du deuxième hexagone mesure 32 pixels × 1,5 = 48 pixels

2.d. Le **Dessin n° 1** montre 5 hexagones de même taille. Or le script précédent multiplie la longueur de l'hexagone par 1,5. Ce ne peut pas être le **Dessin n° 1**.

Le **Dessin n° 2** montre 5 hexagones ayant le même centre. Entre le tracé de chaque hexagone, il est nécessaire de lever le stylo et de déplacer le lutin avant de baisser le stylo pour tracer. Dans le script, on ne voit pas de commande du type 

. Cela élimine ce dessin.

Le **Dessin n° 3** montre aussi 5 hexagones. Après le premier tracé, le second se fait à la suite sans déplacement stylo levé.

Ce script permet d'obtenir le **Dessin n° 3** .

Cette correction a été rédigée par Fabrice ARNAUD, professeur de mathématiques, suivant la licence CC-BY-NC-SA. Elle est mise à disposition **gratuitement et librement** sur le site de l'auteur. Elle s'adresse aux élèves, parents, étudiants, professeurs, qui souhaitent en faire un usage pédagogique. Tout usage commercial de ce travail est **formellement** interdit.

Informations légales

— **Auteur :** Fabrice ARNAUD
— **Web :** pi.ac3j.fr
— **Mail :** contact@ac3j.fr

— **Dernière modification :** 23 septembre 2026 à 20:24

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Brevet.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 23 septembre 2026 à 20:24.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/brevet